

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Used by JPO
for rejection
(cited in
ZDS)

(11) Publication number :

2000-134459

(43) Date of publication of application : 12.05.2000

(51) Int.CI.

HO4N 1/387
G06T 3/60
HO4N 1/41
HO4N 7/24

(21) Application number : 10-306924

(71) Applicant : KONICA CORP

(22) Date of filing : 28.10.1998

(72) Inventor : KO HIROTETSU

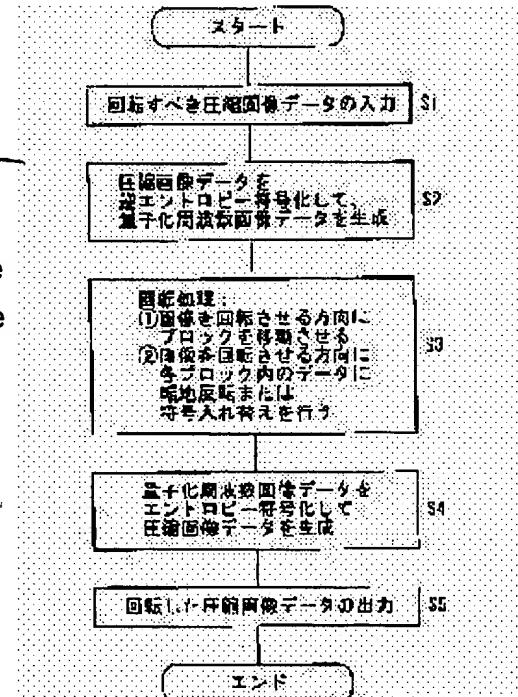
(54) IMAGE PROCESSING METHOD

(57) Abstract:

rotation
PROBLEM TO BE SOLVED: To convert a compressed image by rotating the image in a frequency region so as to reduce a calculation quantity and to convert to high speed mode when a direction of the compressed image is changed through rotation without converting the image compressed through frequency conversion into an image in a real space.

SOLUTION: External compressed image data are received (S1). Quantized frequency image data are extracted by conducting inverse entropy coding (S2). Rotation processing of the quantized frequency image data is executed (S3). First the image data are moved in a rotating direction and rearranged for each block of components of the quantized frequency image data (S3(1)). Processing of top bottom inversion is conducted as required by moving the image data in the rotating direction and rearranging the data as to internal data of each block configuring the quantized frequency image data (S3(2)). After the rotation processing is conducted in a state of the quantized frequency image data, entropy coding is conducted to generate compressed image data (S4) and the compressed image data in the rotated state are outputted (S5).

(1). Processing of top bottom inversion is conducted as required by moving the image data in the rotating direction and rearranging the data as to internal data of each block configuring the quantized frequency image data (S3(2)). After the rotation processing is conducted in a state of the quantized frequency image data, entropy coding is conducted to generate compressed image data (S4) and the compressed image data in the rotated state are outputted (S5).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image-processing approach that rotation processing for which it was suitable to the compression back especially can be performed, about the image-processing approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] JPEG (Joint Photographic Experts Group) etc. is known as a technique which compresses digital image data.

[0003] for performing compression processing of such digital image data - digital image data -- two or more blocks -- dividing - changing the block into the frequency image data of a frequency domain by DCT (Discrete Cosine Transform: discrete cosine transform) etc., changing frequency image data into quantization frequency image data by referring to - quantization table, and encoding - quantization frequency image data -- compression image data -- generation and ** -- it was carrying out like.

[0004] Moreover, in order to restore compression image data, the original image data can be taken out by passing through a procedure contrary to the above. In addition, as a graphics format using the JPEG compression mentioned above, there are JPEG (JFIF), Exif, CIFF, FlashPix, etc. and it is widely used as the compression technique of a natural image.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the graphics format created with digital cameras including Exif, or many scanners, it is recording as image data of a fixed aspect ratio irrespective of the direction of the length and width which the user set up.

[0006] For this reason, the image data which the user photoed in the vertical location is not necessarily displayed in the direction meant not necessarily, when a user opens an image file using the software corresponding to JPEG.

[0007] For this reason, when an image file is opened, a user will need to rotate image data 90 degrees. However, since an image was not able to be rotated by the browsing software (henceforth a browser) used by the Internet etc., the image which should be a vertical location had to be observed in the horizontal location, and it was very inconvenient.

[0008] In addition, although the tag information which specifies the sense of an image exists in Exif mentioned above, there is little software which changes the sense of an image using this tag information.

[0009] Moreover, in order to repress actual image data and to save after it is compressed in many cases and changes such an image to the normal sense, rotation of real imaging by defrosting of a compression image and a real image and a series of processings of compression of the real image which rotated are needed.

[0010] In addition, about rotation of an image, the approach of performing to a real image is shown as indicated by the U.S. Pat. No. 5,111,192 official report etc. For example, signs that the compression image data of a JPEG format is rotated are shown in drawing 11. Here, compression image data is

changed into quantization frequency image data by the reverse entropy-code-modulation section 10, and it changes into frequency image data in the reverse quantization section 20, and changes into image data in the reverse frequency conversion section 30 further. The processing so far is the same as the usual defrosting of compression image data.

[0011] And image data is rotated in the rotation processing section 40 under directions of a control section 1 by this condition. This image data that rotated is changed into frequency image data in the frequency conversion section 50, it changes into quantization frequency image data in the quantization section 60, entropy code modulation is further carried out by the entropy-code-modulation section 70, and compression image data is obtained. In addition, processing of the frequency conversion section 50 - the entropy-code-modulation section 70 is the same as generation of the usual compressed data.

[0012] There is a problem which requires computation time for defrosting and compression for the above processings. Moreover, in order to perform re-quantization in the quantization section 60 at the time of repressing, when the time of creating compression image data first differed from a quantization multiplier, there was a problem on which an image deteriorates.

[0013] Therefore, in case the purpose of this invention changes the sense of a compression image by rotation, computational complexity is reduced, and it can be changed into a high speed, and is realizing the image-processing approach which does not produce image quality degradation.

[0014]

[Means for Solving the Problem] It seems that namely, the invention in this application which solves the above-mentioned technical problem is described below.

(1) Invention according to claim 1 is the art of the image compressed using frequency conversion, and is the image-processing approach characterized by what an image is rotated for in a frequency domain, without changing into the image of real space the image compressed using frequency conversion.

[0015] In this invention, since he is trying to rotate an image in a frequency domain, in case the sense of a compression image is changed by rotation, without changing into the image of real space the image compressed using frequency conversion, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed.

[0016] (2) Invention according to claim 2 is the image-processing approach according to claim 1 characterized by what an image is rotated for in the condition that the image compressed using frequency conversion was quantized.

[0017] In case the sense of a compression image is changed by rotation, it is possible to reduce computational complexity and to change into a high speed, and it stops producing image quality degradation in this invention, in the condition that the image compressed using frequency conversion was quantized, since he is trying to rotate an image in a frequency domain.

[0018] (3) The image with which invention according to claim 3 was compressed using frequency conversion is the image-processing approach according to claim 1 characterized by what a discrete cosine transform is used for.

[0019] In this invention, since he is trying to rotate an image in a frequency domain, in case the sense of a compression image is changed by rotation, without changing into the image of real space the image compressed using frequency conversion by the discrete cosine transform, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed. That is, since the right-and-left part of a real image can be reversed by reversing the sign of AC part of a block component, computational complexity can become less and accelerate.

[0020] (4) Invention according to claim 4 is the image-processing approach according to claim 3 characterized by what an image is rotated for by changing the zigzag table of a frequency domain about the image compressed using frequency conversion.

[0021] In this invention, since he is trying to rotate an image in a frequency domain by changing the zigzag table of a frequency domain, without changing into the image of real space the image compressed using the frequency conversion by the discrete cosine transform, in case the sense of a compression image is changed by rotation, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed. That is, since the zigzag table which exists only one to an image is only changed, it is

accelerable.

[0022] (5) Invention according to claim 5 is the image-processing approach according to claim 3 characterized by what an image is rotated for by reversing the sign of the alternating current component of data about the image compressed using frequency conversion.

[0023] In this invention, since he is trying to rotate an image in a frequency domain by reversing the sign of the alternating current component of data, without changing into the image of real space the image compressed using the frequency conversion by the discrete cosine transform, in case the sense of a compression image is changed by rotation, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed. That is, since the right-and-left part of a real image can be reversed by reversing the sign of AC part of a block component, computational complexity can become less and accelerate.

[0024] (6) The image with which invention according to claim 6 was compressed using frequency conversion is the image-processing approach according to claim 1 characterized by what wavelet transform is used for.

[0025] In this invention, since he is trying to rotate an image in a frequency domain, in case the sense of a compression image is changed by rotation, without changing into the image of real space the image compressed using frequency conversion by wavelet transform, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed. That is, since a complex component does not exist, it can be made to rotate simply in wavelet transform.

[0026] (7) Invention according to claim 7 is the image-processing approach according to claim 1 characterized by what the image photoed with the digital camera is rotated for. In this invention, since he is trying to rotate an image in a frequency domain, without changing into the image of real space the image compressed using frequency conversion, image display of the request doubled with the condition of photography in the digital camera can be performed at a high speed.

[0027] (8) Invention according to claim 8 is the image-processing approach according to claim 1 characterized by having the step which indicates two or more compression images by list, the step which chooses the image for rotation from list displays, and the step which performs rotation processing to the former image of the selected image.

[0028] In this invention, since he is trying to choose the image which should rotate from the list display of a compression image, also when many images exist, processing can be advanced efficiently.

[0029] (9) Invention according to claim 9 is the image-processing approach according to claim 8 characterized by what said image which indicates by list is a contraction image attached to a compression image. In this invention, since he is trying to choose the image which should rotate from the list display of the contraction image attached to a compression image, also when many images exist, processing can be advanced efficiently.

[0030] (10) Invention according to claim 10 is the image-processing approach according to claim 8 characterized by what said image which indicates by list is a contraction image created by the low-frequency component of a frequency domain.

[0031] In this invention, since he is trying to choose the image which should rotate from the list display of the contraction image created from the low-frequency component of a compression image, also when many images exist, processing can be advanced efficiently.

[0032] (11) Invention according to claim 11 is the image-processing approach according to claim 1 characterized by what an image is rotated for based on the information on the direction of an image recorded on the image file, or the information on the direction of an image recorded on the record medium with which the image file was recorded.

[0033] In this invention, since he is trying to rotate an image based on the information on the direction of an image recorded on the image file, or the information on the direction of an image recorded on the record medium with which the image file was recorded, it becomes possible to process a lot of image files automatically.

[0034] (12) In case invention according to claim 12 rotates an image, it is the image-processing approach according to claim 11 characterized by what the information on the direction of an image

recorded on the image file or the information on the direction of an image recorded on the record medium with which the image file was recorded is corrected for.

[0035] In this invention, since he is trying to correct the information on the direction of an image recorded on the image file, or the information on the direction of an image recorded on the record medium with which the image file was recorded, it becomes possible to avoid the mistake at the time of rotating the direction of an image.

[0036] (13) In case invention according to claim 13 transmits image data to image storage media with a larger capacity than said image storage media from image storage media with small memory capacity, it is the image-processing approach according to claim 1 characterized by what said image is rotated for.

[0037] In this invention, in case image data is transmitted to image storage media with large memory capacity, in order to rotate an image, it becomes possible to create the database of the image data of the normal sense.

[0038] (14) Invention according to claim 14 is the image-processing approach according to claim 1 characterized by what is repressed after rotation of said image, without changing the parameter about image quality.

[0039] In this invention, after rotation of an image, since he is trying to repress without changing the parameter about image quality, the image quality of the repressed image is maintained and it becomes possible to obtain the image of the right sense at a high speed by an original image and this image quality.

[0040]

[Embodiment of the Invention] Below, the example of a gestalt of operation of this invention is explained at a detail.

<the example of a gestalt of the 1st operation> -- the whole image processing system 100 configuration used in the example of a gestalt of implementation of the image-processing approach of this invention with reference to drawing 1 is explained first. In addition, this drawing 1 is the functional block diagram showing the electric outline configuration of the whole image processing system 100 of the gestalt of operation of this invention.

[0041] In this drawing 1, they are the control section by which 101 controls the whole equipment, the reverse entropy-code-modulation section which 102 performs reverse entropy-code-modulation processing, and generates quantization frequency image data from compression image data (JPEG image data), the rotation processing section in which 103 performs rotation processing of the data in a frequency domain to quantization frequency image data, and the entropy-code-modulation section which 104 performs entropy-code-modulation processing and generates compression image data (JPEG image data) from quantization frequency image data.

[0042] Here, with reference to the explanatory view of the block diagram of drawing 1, the flow chart of drawing 2, drawing 3, and drawing 4, explanation of the example of a gestalt of operation of this invention of operation is given. First, compression image data is supplied from the exterior to the image processing system 100 of drawing 1 (drawing 2 S1).

[0043] In addition, in the example of a gestalt of this operation, they shall be the compression image data (JPEG compression image data etc.) compressed using DCT conversion for every block. Since this compression image data has turned the entropy sign (Huffman coding), reverse entropy code modulation of this is carried out in the reverse entropy-code-modulation section 102. Thereby, the image data (this is called quantization frequency image data) in the frequency domain quantized on the predetermined quantization table is extracted (drawing 2 S2).

[0044] Next, rotation processing of quantization frequency image data is performed (drawing 2 S3). Here, it notes having blocked, in case compression image data is created from the original image data.

[0045] Here, that by which the block of the quantization frequency image data before rotation is constituted from 6 blocks like drawing 3 (a) is assumed. In addition, each block consists of 8x8-pixel pixel data.

[0046] First, it moves and rearranges in the direction which constitutes quantization frequency image data and which rotates an image for every block (drawing 2 S3**). In this case, about the block which

was in a condition like drawing 3 (a), if it is 90 rotations rightward, it will rearrange like drawing 3 (b), if it is 180 rotations rightward, it will rearrange like drawing 3 (c), and if it is 270 rotations rightward, it will be made to rearrange like drawing 3 (d).

[0047] Moreover, about the block which was in a condition like drawing 4 (a), if it is right-and-left reversal (mirror image creation on either side), it will rearrange like drawing 4 (b), and if it is vertical reversal (up-and-down mirror image creation), it will be made to rearrange like drawing 4 (c).

[0048] In addition, this actuation is unnecessary when treating the compressed data with which blocking like JPEG is not made. A change-of-air reversal process which is moved and rearranged in the direction which rotates an image next about the data inside each block which constitutes quantization frequency image data if needed is performed (drawing 2 S3**).

[0049] It is realizable as an art within a block with the combination of the processing (here, reversal (reversal centering on the shaft of the upper left and the lower right) of the image equivalent to a change-of-air matrix will be called change-of-air reversal) which carries out the change-of-air matrix of the image data within a block, and the processing which replaces a sign here.

[0050] As processing which makes change-of-air reversal, although a parameter may actually be moved, in JPEG compression, the data within each block of image data can simplify computation by changing the zigzag table paying attention to being arranged according to a zigzag table. In addition, about a JPEG image, since a zigzag table is 1 per image, this processing can be performed at a high speed.

[0051] By changing such a zigzag table, the direction which scans block data will be performed like drawing 5 or drawing 6 as a result. In the case of DCT, as processing made into a mirror image, right and left or up-and-down mirror image conversion can be performed by changing the sign of the frequency component of AC as remaining as it is about the frequency component of DC. Such processing can be extremely carried out to a high speed as compared with the processing which replaces live data in real space. In addition, the example of this change-of-air reversal process is separately explained to a detail.

[0052] After performing rotation processing in the state of quantization frequency image data as mentioned above, entropy code modulation is performed again, compression image data is generated (drawing 2 S3), and the compression image data in the condition of having rotated is outputted (drawing 2 S5).

[0053] As mentioned above, in this invention, since he is trying to rotate an image in a frequency domain, in case the sense of a compression image is changed by rotation, without changing into the image of real space the image compressed using frequency conversion, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed.

[0054] In case the sense of a compression image is changed by rotation, it is possible to reduce computational complexity and to change into a high speed, and it stops moreover, producing image quality degradation in this invention, in the condition that the image compressed using frequency conversion was quantized, since he is trying to rotate an image in a frequency domain.

[0055] Moreover, in this invention, since he is trying to rotate an image in a frequency domain, in case the sense of a compression image is changed by rotation, without changing into the image of real space the image compressed using frequency conversion by the discrete cosine transform, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed. That is, since the right-and-left part of a real image can be reversed by reversing the sign of AC part of a block component, computational complexity can become less and accelerate.

[0056] Moreover, in this invention, since he is trying to rotate an image in a frequency domain by changing the zigzag table of a frequency domain, without changing into the image of real space the image compressed using the frequency conversion by the discrete cosine transform, in case the sense of a compression image is changed by rotation, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed. That is, since the zigzag table which exists only one to an image is only changed, it is accelerable.

[0057] Moreover, in this invention, since the right-and-left part of a real image can be reversed by reversing the sign of AC part of a block component, computational complexity can become less and

accelerate. Here, rotation processing is explained using an example.

[0058] (1) Right-and-left mirror image : in the case of a right-and-left mirror image, as shown in drawing 4 (b), perform block rearrangement in quantization frequency image data. And processing which reverses the sign of AC component is performed about each block of quantization frequency image data. Supposing the original condition of a block shows drawing 7, reversal of right and left within a block will be realized by reversing the sign of AC component, as shown in drawing 8 in this.

[0059] (2) As shown at drawing 3 (b) in the 90 rotation:right rotation which is 90 degrees rightward, perform block rearrangement in the direction of 90 right in quantization frequency image data. And about each block of quantization frequency image data, as shown in drawing 5 or drawing 6, a zigzag table is changed. And a zigzag table is changed as shown in 8.

[0060] (3) As shown at drawing 3 (c) in the 180 rotation:right rotation which is 180 degrees rightward, perform block rearrangement in the direction of 180 right in quantization frequency image data. And modification of right-and-left reversal of a zigzag table as shown in drawing 8, and a change of vertical reversal of a zigzag table as shown in drawing 9 are made about each block of quantization frequency image data, and the sign of AC component for replacing four directions as shown in drawing 10 as a result is reversed. That is, reversal of the four directions within a block is realized by reversing the sign of AC component, as shown in this drawing 10.

[0061] (4) As shown at drawing 3 (d) in the 270 rotation:right rotation which is 270 degrees rightward, perform block rearrangement in the direction of 270 right in quantization frequency image data. And about each block of quantization frequency image data, vertical reversal of a zigzag table as shown in drawing 9 is changed, and the sign of AC component is reversed.

[0062] It becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed by carrying out like (1) - (3) above, in case the sense of a compression image is changed by rotation.

The information on the sense of an image is recorded in the Exif version 2.0 which is <the example of a gestalt of the 2nd operation, for example, the extended format of JPEG>. When the sense of an image differs from usual using this, while rotating the image mentioned above, the information on the image sense is also corrected. Such actuation searches all the image data in a certain disk volume, and is made to perform this processing automatically. In addition, efficient processing can be performed by processing this processing automatically in the background. By performing such processing, the image of the normal sense can be obtained now by the software which reads only JPEG simply.

[0063] When the information on the sense of a <example of gestalt of the 3rd operation> image does not exist, a list of an image is displayed per folder and it is made to make the film coma which should give an operator image rotation processing specify. As the image at this time uses the data of the contraction image called the thumbnail attached to a former image, it is made to make an operator judge it. Rotation processing is performed [image / with which rotation processing was specified] about former image data. By doing in this way, a display action becomes quick, and it is efficient.

[0064] It is made to rotate an image in a frequency domain also about the image compressed using <the example of a gestalt of the 4th operation>, and frequency conversion by wavelet transform, without changing into the image of real space. And when using wavelet transform, a display action can be accelerated by using the contraction image created from the low-frequency component of a compression image.

[0065] In case it is picturized with a <example of gestalt of the 5th operation> digital camera etc., the image data incorporated by the memory card is saved and the saved image data is copied or moved to a mass archive medium, it becomes possible to create the image database by the image data of the normal sense by performing rotation processing mentioned above.

[0066] The above processing can be applied, when changing the sense of a <example of gestalt of the 6th operation> former image and indicating by defrosting. That is, right-and-left reversal is realizable because the way which reverses the sign of AC component reverses a zigzag table early and in carrying out change-of-air reversal. Moreover, this actuation may be performed partially and you may combine with processing with a real image.

[0067] AC component has been explained in the example of a gestalt of each above operation which is

<an example of a gestalt of other operations>. What is necessary is to reverse-encode, to move DC component per block like drawing 3 or drawing 4, and just to encode again about DC component.

[0068]

[Effect of the Invention] As explained above, the following effectiveness is acquired in this invention.

(1) In invention according to claim 1, since he is trying to rotate an image in a frequency domain, in case the sense of a compression image is changed by rotation, without changing into the image of real space the image compressed using frequency conversion, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed.

[0069] (2) In case the sense of a compression image is changed by rotation, it is possible to reduce computational complexity and to change into a high speed, and stop producing image quality degradation in invention according to claim 2, in the condition that the image compressed using frequency conversion was quantized, since he is trying to rotate an image in a frequency domain.

[0070] (3) In invention according to claim 3, since he is trying to rotate an image in a frequency domain, in case the sense of a compression image is changed by rotation, without changing into the image of real space the image compressed using frequency conversion by the discrete cosine transform, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed. That is, since the right-and-left part of a real image can be reversed by reversing the sign of AC part of a block component, computational complexity can become less and accelerate.

[0071] (4) In invention according to claim 4, since he is trying to rotate an image in a frequency domain by changing the zigzag table of a frequency domain, without changing into the image of real space the image compressed using the frequency conversion by the discrete cosine transform, in case the sense of a compression image is changed by rotation, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed. That is, since the zigzag table which exists only one to an image is only changed, it is accelerable.

[0072] (5) In invention according to claim 5, since he is trying to rotate an image in a frequency domain by reversing the sign of the alternating current component of data, without changing into the image of real space the image compressed using the frequency conversion by the discrete cosine transform, in case the sense of a compression image is changed by rotation, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed. That is, since the right-and-left part of a real image can be reversed by reversing the sign of AC part of a block component, computational complexity can become less and accelerate.

[0073] (6) In invention according to claim 6, since he is trying to rotate an image in a frequency domain, in case the sense of a compression image is changed by rotation, without changing into the image of real space the image compressed using frequency conversion by wavelet transform, it becomes possible to reduce computational complexity and to change into a high speed. That is, since a complex component does not exist, it can be made to rotate simply in wavelet transform.

[0074] (7) In invention according to claim 7, since he is trying to rotate an image in a frequency domain, without changing into the image of real space the image compressed using frequency conversion, image display of the request doubled with the condition of photography in the digital camera can be performed at a high speed.

[0075] (8) In invention according to claim 8, since he is trying to choose the image which should rotate from the list display of a compression image, also when many images exist, processing can be advanced efficiently.

[0076] (9) In invention according to claim 9, since he is trying to choose the image which should rotate from the list display of the contraction image attached to a compression image, also when many images exist, processing can be advanced efficiently.

[0077] (10) In invention according to claim 10, since he is trying to choose the image which should rotate from the list display of the contraction image created from the low-frequency component of a compression image, also when many images exist, processing can be advanced efficiently.

[0078] (11) In invention according to claim 11, since he is trying to rotate an image based on the information on the direction of an image recorded on the image file, or the information on the direction

of an image recorded on the record medium with which the image file was recorded, it becomes possible to process a lot of image files automatically.

[0079] (12) In invention according to claim 12, since he is trying to correct the information on the direction of an image recorded on the image file, or the information on the direction of an image recorded on the record medium with which the image file was recorded, it becomes possible to avoid the mistake at the time of rotating the direction of an image.

[0080] (13) In invention according to claim 13, in case image data is transmitted to image storage media with large memory capacity, in order to rotate an image, it becomes possible to create the database of the image data of the normal sense.

[0081] (14) In invention according to claim 14, after rotation of an image, since he is trying to repress without changing the parameter about image quality, the image quality of the repressed image is maintained and it becomes possible to obtain the image of the right sense at a high speed by an original image and this image quality.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the image processing system used in the example of a gestalt of implementation of the image-processing approach of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows the procedure of the example of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the processing state of block rearrangement in the example of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the processing state of block rearrangement in the example of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the appearance of the zigzag table of the example of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the appearance of the zigzag table of the example of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing the situation of processing within the block of the example of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing the situation of processing within the block of the example of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing the situation of processing within the block of the example of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing the situation of processing within the block of the example of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the configuration of the image processing system which performs the conventional image rotation.

[Description of Notations]

101 Control Section

102 Reverse Entropy-Code-Modulation Section

103 Rotation Processing Section

104 Entropy-Code-Modulation Section

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-134459

(P2000-134459A)

(43)公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 N 1/387
G 06 T 3/60
H 04 N 1/41
7/24

識別記号

F I

H 04 N 1/387
1/41
G 06 F 15/66
H 04 N 7/13

テーマコード(参考)

5 B 0 5 7
B 5 C 0 5 9
3 5 0 A 5 C 0 7 6
Z 5 C 0 7 8
9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平10-306924

(22)出願日

平成10年10月28日 (1998.10.28)

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 洪 博哲

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(74)代理人 100085187

弁理士 井島 藤治 (外1名)

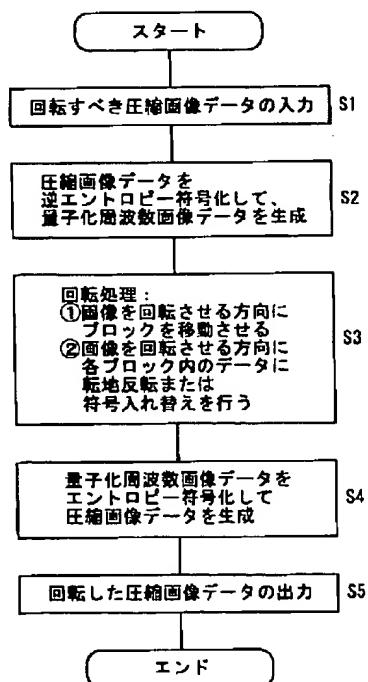
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理方法

(57)【要約】

【課題】 圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能であり、画質劣化を生じない画像処理方法を実現する。

【解決手段】 周波数変換を用いて圧縮された画像の処理方法であって、周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、量子化周波数画像データの状態で(S2)、周波数領域において画像を回転させる(S3)、ことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 周波数変換を用いて圧縮された画像の処理方法であって、周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させることを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 周波数変換を用いて圧縮された画像が量子化された状態において、画像を回転させる、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 周波数変換を用いて圧縮された画像は離散コサイン変換を用いたものである、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項4】 周波数変換を用いて圧縮された画像について、周波数領域のジグザグテーブルを変更することにより画像を回転させる、ことを特徴とする請求項3記載の画像処理方法。

【請求項5】 周波数変換を用いて圧縮された画像について、データの交流成分の符号を反転させることにより画像を回転させる、ことを特徴とする請求項3記載の画像処理方法。

【請求項6】 周波数変換を用いて圧縮された画像はウェーブレット変換を用いたものである、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項7】 デジタルカメラで撮影された画像を回転させる、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項8】 複数の圧縮画像を一覧表示するステップと、一覧表示の中から回転対象画像を選択するステップと、選択された画像の元画像に対して回転処理を実行するステップと、を備えたことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項9】 前記一覧表示する画像は、圧縮画像に付属した縮小画像である、ことを特徴とする請求項8記載の画像処理方法。

【請求項10】 前記一覧表示する画像は、周波数領域の低周波成分により作成された縮小画像である、ことを特徴とする請求項8記載の画像処理方法。

【請求項11】 画像ファイルに記録された画像方向の情報、または、画像ファイルが記録された記録媒体上に記録された画像方向の情報に基づいて、画像を回転させる、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項12】 画像を回転させる際に、画像ファイルに記録された画像方向の情報、または、画像ファイルが記録された記録媒体上に記録された画像方向の情報を修正する、ことを特徴とする請求項11記載の画像処理方法。

【請求項13】 記憶容量の小さい画像記憶メディアから、前記画像記憶メディアよりも容量の大きい画像記憶メディアに画像データを転送する際に、前記画像の回転

10 を行う、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項14】 前記画像の回転の後、画質に関するパラメータを変化させずに再圧縮する、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理方法に関し、特に、圧縮後に対して適した回転処理を行える画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ディジタル画像データを圧縮する技術として、JPEG (Joint Photographic Experts Group) などが知られている。

【0003】このようなディジタル画像データの圧縮処理を実行するには、

- ・ディジタル画像データを複数のブロックに分割し、
- ・そのブロックをDCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換) などにより周波数領域の周波数画像データに変換し、

- ・量子化テーブルを参照することにより周波数画像データを量子化周波数画像データに変換し、
- ・量子化周波数画像データを符号化することにより圧縮画像データを生成、のように行っていた。

【0004】また、圧縮画像データを復元するには、上記と逆の手順を経ることにより、元の画像データを取り出せる。なお、上述したJPEG圧縮を用いる画像フォーマットとしては、JPEG (JFIF)、Exif、TIFF、FlashPixなどがあり、自然画像の圧縮手法として広く使用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、Exifを始めとするデジタルカメラや多くのスキャナで作成された画像フォーマットでは、ユーザーの設定した縦・横の方向にかかわらず、一定のアスペクト比の画像データとして記録している。

【0006】このため、ユーザーが縦位置で撮影した画像データなどは、JPEGに対応するソフトウェアを用いてユーザーが画像ファイルを開いたときには、必ずしも意図した方向で表示されるとは限らない。

【0007】このため、画像ファイルを開いた時点でユーザーが画像データを90度回転させる必要が生じる。しかし、インターネットなどで用いるブラウジングソフトウェア（以下、ブラウザと言う）では画像の回転が行えないため、縦位置であるべき画像を横位置で観察しなければならず非常に不便であった。

【0008】なお、上述したExifには、画像の向きを指定するタグ情報が存在しているが、このタグ情報をを利用して画像の向きを変えるようになっているソフトウェアは少ない。

【0009】また、実際の画像データは圧縮されている場合が多く、このような画像を正常な向きになおした後に再圧縮して保存するには、圧縮画像の解凍による実画像化、実画像の回転、回転された実画像の圧縮、といった一連の処理が必要になる。

【0010】なお、画像の回転については、米国特許第5,111,192号公報などに記載されているように、実画像に対して行う方法が示されている。たとえば、JPEG形式の圧縮画像データの回転を行う様子を図11に示す。ここでは、圧縮画像データを逆エントロピー符号化部10により量子化周波数画像データに変換し、逆量子化部20で周波数画像データに変換し、さらに逆周波数変換部30で画像データに変換する。ここまで処理は圧縮画像データの通常の解凍と同じである。

【0011】そして、この状態で画像データを、制御部1の指示のもとで回転処理部40で回転させる。この回転された画像データを周波数変換部50で周波数画像データに変換し、量子化部60で量子化周波数画像データに変換し、さらにエントロピー符号化部70によりエントロピー符号化して圧縮画像データを得る。なお、周波数変換部50～エントロピー符号化部70の処理は通常の圧縮データの生成と同じである。

【0012】以上のような処理のため、解凍・圧縮に計算時間がかかる問題がある。また、再圧縮時に量子化部60で再量子化を行うため、はじめに圧縮画像データを作成した時と量子化係数が異なる場合には画像が劣化する問題があった。

【0013】従って、本発明の目的は、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能であり、画質劣化を生じない画像処理方法を実現することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】すなわち、上記課題を解決する本願発明は以下に述べるようなものである。

(1) 請求項1記載の発明は、周波数変換を用いて圧縮された画像の処理方法であって、周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させる、ことを特徴とする画像処理方法である。

【0015】この発明では、周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させるようとしているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。

【0016】(2) 請求項2記載の発明は、周波数変換を用いて圧縮された画像が量子化された状態において、画像を回転させる、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法である。

【0017】この発明では、周波数変換を用いて圧縮された画像が量子化された状態において、周波数領域にお

いて画像を回転させるようとしているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能であり、画質劣化を生じなくなる。

【0018】(3) 請求項3記載の発明は、周波数変換を用いて圧縮された画像は離散コサイン変換を用いたものである、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法である。

【0019】この発明では、離散コサイン変換による周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させるようとしているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。すなわち、ブロック成分のAC部分の符号を反転させることにより実画像の左右部分を反転できるため、計算量が減り高速化できる。

【0020】(4) 請求項4記載の発明は、周波数変換を用いて圧縮された画像について、周波数領域のジグザグテーブルを変更することにより画像を回転させる、ことを特徴とする請求項3記載の画像処理方法である。

【0021】この発明では、離散コサイン変換による周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域のジグザグテーブルを変更することにより、周波数領域において画像を回転させるようとしているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。すなわち、画像に対して一つだけ存在するジグザグテーブルを変更するだけなので、高速化できる。

【0022】(5) 請求項5記載の発明は、周波数変換を用いて圧縮された画像について、データの交流成分の符号を反転させることにより画像を回転させる、ことを特徴とする請求項3記載の画像処理方法である。

【0023】この発明では、離散コサイン変換による周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、データの交流成分の符号を反転させることにより、周波数領域において画像を回転させるようとしているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。すなわち、ブロック成分のAC部分の符号を反転させることにより実画像の左右部分を反転できるため、計算量が減り高速化できる。

【0024】(6) 請求項6記載の発明は、周波数変換を用いて圧縮された画像はウェーブレット変換を用いたものである、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法である。

【0025】この発明では、ウェーブレット変換による周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させるようとしているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。すなわち、ウェーブレット変換では複素数成分が

存在しないため、簡単に回転させることができる。

【0026】(7)請求項7記載の発明は、デジタルカメラで撮影された画像を回転させる、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法である。この発明では、周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させるようしているため、デジタルカメラにおいて撮影の状態に合わせた所望の画像表示を高速に行うことができるようになる。

【0027】(8)請求項8記載の発明は、複数の圧縮画像を一覧表示するステップと、一覧表示の中から回転対象画像を選択するステップと、選択された画像の元画像に対して回転処理を実行するステップと、を備えたことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法である。

【0028】この発明では、圧縮画像の一覧表示から回転すべき画像を選択するようしているので、画像が多数存在している場合にも効率的に処理を進めることができるようになる。

【0029】(9)請求項9記載の発明は、前記一覧表示する画像は、圧縮画像に付属した縮小画像である、ことを特徴とする請求項8記載の画像処理方法である。この発明では、圧縮画像に付属した縮小画像の一覧表示から回転すべき画像を選択するようしているので、画像が多数存在している場合にも効率的に処理を進めることができるようになる。

【0030】(10)請求項10記載の発明は、前記一覧表示する画像は、周波数領域の低周波成分により作成された縮小画像である、ことを特徴とする請求項8記載の画像処理方法である。

【0031】この発明では、圧縮画像の低周波成分から作成した縮小画像の一覧表示から回転すべき画像を選択するようしているので、画像が多数存在している場合にも効率的に処理を進めることができるようになる。

【0032】(11)請求項11記載の発明は、画像ファイルに記録された画像方向の情報、または、画像ファイルが記録された記録媒体上に記録された画像方向の情報に基づいて、画像を回転させる、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法である。

【0033】この発明では、画像ファイルに記録された画像方向の情報、または、画像ファイルが記録された記録媒体上に記録された画像方向の情報に基づいて、画像を回転させるようしているため、大量の画像ファイルを自動的に処理することができるようになる。

【0034】(12)請求項12記載の発明は、画像を回転させる際に、画像ファイルに記録された画像方向の情報、または、画像ファイルが記録された記録媒体上に記録された画像方向の情報を修正する、ことを特徴とする請求項11記載の画像処理方法である。

【0035】この発明では、画像ファイルに記録された画像方向の情報、または、画像ファイルが記録された記

録媒体上に記録された画像方向の情報を修正するようにしているために、画像の方向を回転する際の間違いを避けることが可能になる。

【0036】(13)請求項13記載の発明は、記憶容量の小さい画像記憶メディアから、前記画像記憶メディアよりも容量の大きい画像記憶メディアに画像データを転送する際に、前記画像の回転を行う、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法である。

【0037】この発明では、記憶容量の大きい画像記憶メディアに画像データを転送する際に画像の回転を行うようしているため、正常な向きの画像データのデータベースを作成することが可能になる。

【0038】(14)請求項14記載の発明は、前記画像の回転の後、画質に関するパラメータを変化させずに再圧縮する、ことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法である。

【0039】この発明では、画像の回転の後、画質に関するパラメータを変化させずに再圧縮するようしているため、再圧縮された画像の画質が保たれ、元の画像と同画質で正しい向きの画像を高速に得ることが可能になる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態例を詳細に説明する。

＜第1の実施の形態例＞まず、図1を参照して本発明の画像処理方法の実施の形態例で使用する画像処理装置100の全体構成について説明する。なお、この図1は本発明の実施の形態の画像処理装置100の全体の電気的な概略構成を示す機能ブロック図である。

【0041】この図1において、101は装置全体を制御する制御部、102は逆エントロピー符号化処理を行って圧縮画像データ（JPEG画像データ）から量子化周波数画像データを生成する逆エントロピー符号化部、103は量子化周波数画像データに対して周波数領域でのデータの回転処理を行う回転処理部、104はエントロピー符号化処理を行って量子化周波数画像データから圧縮画像データ（JPEG画像データ）を生成するエントロピー符号化部である。

【0042】ここで、図1のブロック図、図2のフローチャート、図3および図4の説明図を参照して、本発明の実施の形態例の動作説明を行う。まず、図1の画像処理装置100に対して外部から圧縮画像データが供給される（図2S1）。

【0043】なお、この実施の形態例においては、ブロック毎にDCT変換を用いて圧縮された圧縮画像データ（JPEG圧縮画像データ等）であるものとする。この圧縮画像データはエントロピー符号（ハフマン符号）化されているので、これを逆エントロピー符号化部102で逆エントロピー符号化する。これにより、所定の量子化テーブルにより量子化された周波数領域での画像データ

タ（これを量子化周波数画像データと言う）が抽出される（図2S2）。

【0044】つぎに、量子化周波数画像データの回転処理を実行する（図2S3）。ここでは、元の画像データから圧縮画像データを作成する際にブロック化していることに着目する。

【0045】ここで、回転前の量子化周波数画像データのブロックが図3（a）のような6ブロックで構成されているものを想定する。なお、各ブロックは、たとえば、8×8画素のピクセルデータで構成されている。

【0046】まず、量子化周波数画像データを構成する各ブロック毎に、画像を回転させる方向に動かして並べ替える（図2S3①）。この場合、図3（a）のような状態であったブロックについて、右方向に90度の回転であれば図3（b）のように並べ替え、右方向に180度の回転であれば、図3（c）のように並べ替え、右方向に270度の回転であれば、図3（d）のように並べ替えるようにする。

【0047】また、図4（a）のような状態であったブロックについて、左右反転（左右の鏡像作成）であれば、図4（b）のように並べ替え、上下反転（上下の鏡像作成）であれば、図4（c）のように並べ替えるようになる。

【0048】なお、JPEGのようなブロック化がなされていない圧縮データを扱う場合には、この操作は不要である。つぎに、必要に応じて、量子化周波数画像データを構成する各ブロックの内部のデータについて、画像を回転させる方向に動かして並べ替えるような転地反転処理を行う（図2S3②）。

【0049】ここでブロック内の処理方法として、ブロック内の画像データを転地行列する処理（ここでは、転地行列に相当する画像の反転（左上、右下の軸を中心とした反転）を転地反転と呼ぶことにする）、および、符号を入れ替える処理の組み合わせにより実現できる。

【0050】転地反転を作る処理としては、実際にパラメータを移動してもかまわないが、JPEG圧縮の場合には、画像データの各ブロック内のデータはジグザグテーブルに従って並べられていることに着目し、そのジグザグテーブルを変更することにより計算処理を単純化することができる。なお、JPEG画像については、画像1つにつきジグザグテーブルは1であるため、この処理は高速に実行できる。

【0051】このようなジグザグテーブルの変更を行うことにより、結果として、ブロックデータをスキャンする方向は図5または図6のようを行うことになる。鏡像にする処理としては、DCTの場合、DCの周波数成分についてはそのままとして、ACの周波数成分の符号を変えることにより、左右、または、上下の鏡像変換ができる。このような処理は、実空間で実データを入れ替える処理に比較すると、極めて高速に行うことが可能であ

る。なお、この転地反転処理の具体例については、別途詳細に説明する。

【0052】以上のように量子化周波数画像データの状態で回転処理を行った後に再びエントロピー符号化を行って圧縮画像データを生成し（図2S3）、回転した状態の圧縮画像データを出力する（図2S5）。

【0053】以上のように、この発明では周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させるようにしてい10るため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。

【0054】また、この発明では、周波数変換を用いて圧縮された画像が量子化された状態において、周波数領域において画像を回転させるようにしているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能であり、画質劣化を生じなくなる。

【0055】また、この発明では、離散コサイン変換による周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像20に変換することなく、周波数領域において画像を回転させないようにしているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。すなわち、ブロック成分のAC部分の符号を反転させることにより実画像の左右部分を反転できるため、計算量が減り高速化できる。

【0056】また、この発明では、離散コサイン変換による周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域のジグザグテーブルを変更することにより、周波数領域において画像を回転させるようにしているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。すなわち、画像に対して一つだけ存在するジグザグテーブルを変更するだけなので、高速化できる。

【0057】また、この発明では、ブロック成分のAC部分の符号を反転させることにより実画像の左右部分を反転できるため、計算量が減り高速化できる。ここで、回転処理について具体例を用いて説明を行う。

【0058】（1）左右鏡像：左右鏡像の場合には、図4（b）に示したように、量子化周波数画像データにおいてブロック並べ替えを行う。そして、量子化周波数画像データの各ブロックについて、AC成分の符号を反転させる処理を行う。ブロックの元の状態が図7に示すものであるとすると、これを図8に示すようにAC成分の符号を反転させることでブロック内の左右の反転が実現される。

【0059】（2）右方向に90度の回転：右方向90度回転の場合には、図3（b）に示したように、右90度方向に量子化周波数画像データにおいてブロック並べ替えを行う。そして、量子化周波数画像データの各ブロックについて、図5または図6に示したようにジグザグ

テーブルの変更を行う。そして、8に示すようにジグザグテーブルの変更を行う。

【0060】(3)右方向に180度の回転:右方向180度回転の場合には、図3(c)に示したように、右180度方向に量子化周波数画像データにおいてブロック並べ替えを行う。そして、量子化周波数画像データの各ブロックについて、図8に示すようなジグザグテーブルの左右反転の変更と、図9に示すようなジグザグテーブルの上下反転の変更とを行って、結果として図10に示すような上下左右を入れ替えるためのAC成分の符号の反転を行う。すなわち、この図10に示すようにAC成分の符号を反転させることでブロック内の上下左右の反転が実現される。

【0061】(4)右方向に270度の回転:右方向270度回転の場合には、図3(d)に示したように、右270度方向に量子化周波数画像データにおいてブロック並べ替えを行う。そして、量子化周波数画像データの各ブロックについて、図9に示すようなジグザグテーブルの上下反転の変更を行って、AC成分の符号の反転を行う。

【0062】以上(1)～(3)のようにすることで、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。

＜第2の実施の形態例＞たとえば、JPEGの拡張フォーマットであるExifバージョン2.0においては、画像の向きの情報が記録されている。これを用いて、画像の向きが通常とは異なる場合には、上述した画像の回転を行うとともに、画像向きの情報も訂正しておく。このような操作は、あるディスクボリューム内の画像データの全てを検索し、この処理を自動的に行うようになる。なお、この処理をバックグラウンドで自動的に処理することで、効率的な処理が行える。このような処理を行っておくことで、単純にJPEGのみを読むソフトウェアで、正常な向きの画像を得ることができるようになる。

【0063】＜第3の実施の形態例＞画像の向きの情報が存在しない場合には、フォルダ単位で画像の一覧を表示し、オペレータに画像回転処理を行うべきフィルムコマを指定させるようとする。このときの画像は元画像に付属したサムネールと呼ばれる縮小画像のデータを用いるようにして、オペレータに判断させるようとする。回転処理が指定された画像については、元画像データについて回転処理を実行する。このようにすることで、表示動作が迅速になり、効率的である。

【0064】＜第4の実施の形態例＞また、ウェーブレット変換による周波数変換を用いて圧縮された画像についても、実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させようとする。そして、ウェーブレット変換を用いる場合には、圧縮画像の低周波成分から作成した縮小画像を用いることで、表示動作を高速

化することができる。

【0065】＜第5の実施の形態例＞デジタルカメラなどで撮像され、メモリカードに取り込まれた画像データを保存し、保存された画像データを大容量の記録メディアに複写または移動する際に、上述した回転処理を行うことにより、正常な向きの画像データによる画像データベースを作成することが可能になる。

【0066】＜第6の実施の形態例＞元画像の向きを変えて解凍表示する場合、以上の処理を応用することができる。すなわち、左右反転はAC成分の符号を反転させるほうが早く、また、転地反転させる場合にはジグザグテーブルを反転させることで実現できる。また、この操作を部分的に行い、実画像での処理と組み合わせてもよい。

【0067】＜その他の実施の形態例＞なお、以上の各実施の形態例においてはAC成分について説明を行ってきた。DC成分については、逆符号化して、DC成分を図3や図4のようにブロック単位で動かして再び符号化すればよい。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では以下の効果が得られる。

(1)請求項1記載の発明では、周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させるように行っているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。

【0069】(2)請求項2記載の発明では、周波数変換を用いて圧縮された画像が量子化された状態において、周波数領域において画像を回転させるように行っているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能であり、画質劣化を生じなくなる。

【0070】(3)請求項3記載の発明では、離散コサイン変換による周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させるように行っているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。すなわち、ブロック成分のAC部分の符号を反転させることにより実画像の左右部分を反転できるため、計算量が減り高速化できる。

【0071】(4)請求項4記載の発明では、離散コサイン変換による周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域のジグザグテーブルを変更することにより、周波数領域において画像を回転させるように行っているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。すなわち、画像に対して一つだけ存在するジグザグテーブルを変更するだけなので、高速化できる。

【0072】(5) 請求項5記載の発明では、離散コサイン変換による周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、データの交流成分の符号を反転させることにより、周波数領域において画像を回転させるようにしているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。すなわち、ブロック成分のAC部分の符号を反転させることにより実画像の左右部分を反転できるため、計算量が減り高速化できる。

【0073】(6) 請求項6記載の発明では、ウェーブレット変換による周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させるようにしているため、圧縮画像の向きを回転により変更する際に、計算量を低減し高速に変換することが可能になる。すなわち、ウェーブレット変換では複素数成分が存在しないため、簡単に回転させることができる。

【0074】(7) 請求項7記載の発明では、周波数変換を用いて圧縮された画像を実空間の画像に変換することなく、周波数領域において画像を回転させるようにしているため、ディジタルカメラにおいて撮影の状態に合わせた所望の画像表示を高速に行うことができるようになる。

【0075】(8) 請求項8記載の発明では、圧縮画像の一覧表示から回転すべき画像を選択するようにしているので、画像が多数存在している場合にも効率的に処理を進めることができるようになる。

【0076】(9) 請求項9記載の発明では、圧縮画像に付属した縮小画像の一覧表示から回転すべき画像を選択するようにしているので、画像が多数存在している場合にも効率的に処理を進めることができるようになる。

【0077】(10) 請求項10記載の発明では、圧縮画像の低周波成分から作成した縮小画像の一覧表示から回転すべき画像を選択するようにしているので、画像が多数存在している場合にも効率的に処理を進めることができるようになる。

【0078】(11) 請求項11記載の発明では、画像ファイルに記録された画像方向の情報、または、画像ファイルが記録された記録媒体上に記録された画像方向の情報に基づいて、画像を回転させるようにしているため、大量の画像ファイルを自動的に処理することが可能になる。

【0079】(12) 請求項12記載の発明では、画像

ファイルに記録された画像方向の情報、または、画像ファイルが記録された記録媒体上に記録された画像方向の情報を修正するようにしているために、画像の方向を回転する際の間違いを避けることが可能になる。

【0080】(13) 請求項13記載の発明では、記憶容量の大きい画像記憶メディアに画像データを転送する際に画像の回転を行うようにしているため、正常な向きの画像データのデータベースを作成することが可能になる。

10 【0081】(14) 請求項14記載の発明では、画像の回転の後、画質に関するパラメータを変化させずに再圧縮するようにしているため、再圧縮された画像の画質が保たれ、元の画像と同画質で正しい向きの画像を高速に得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像処理方法の実施の形態例で使用する画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態例の処理手順を示すフローチャートである。

20 【図3】本発明の実施の形態例におけるブロック並べ替えの処理状態を示す説明図である。

【図4】本発明の実施の形態例におけるブロック並べ替えの処理状態を示す説明図である。

【図5】本発明の実施の形態例のジグザグテーブルの様子を示す説明図である。

【図6】本発明の実施の形態例のジグザグテーブルの様子を示す説明図である。

【図7】本発明の実施の形態例のブロック内の処理の様子を示す説明図である。

30 【図8】本発明の実施の形態例のブロック内の処理の様子を示す説明図である。

【図9】本発明の実施の形態例のブロック内の処理の様子を示す説明図である。

【図10】本発明の実施の形態例のブロック内の処理の様子を示す説明図である。

【図11】従来の画像回転を行う画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

101 制御部

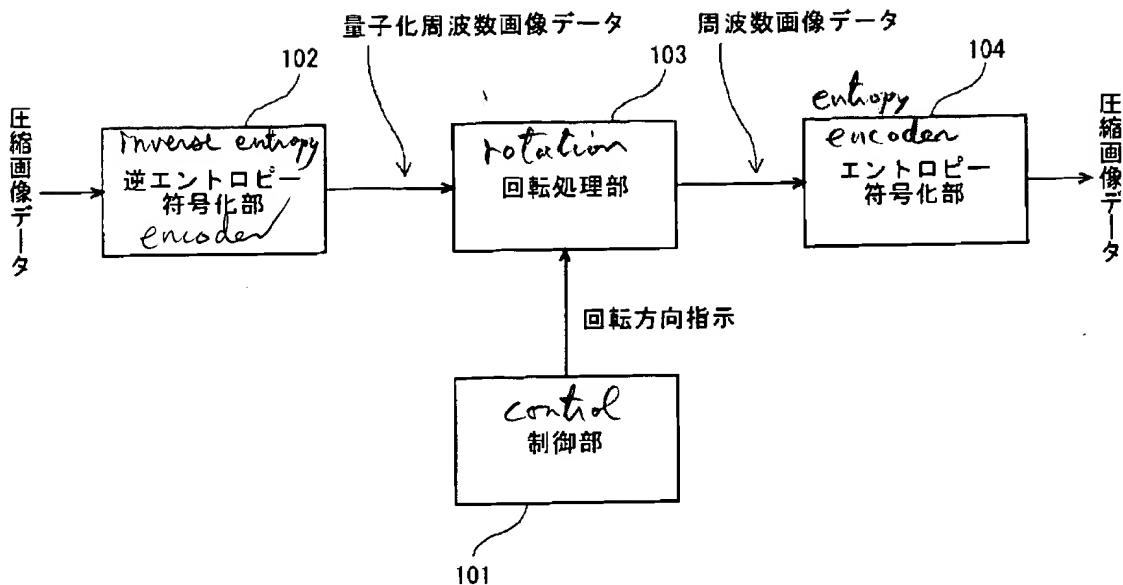
102 逆エントロピー符号化部

103 回転処理部

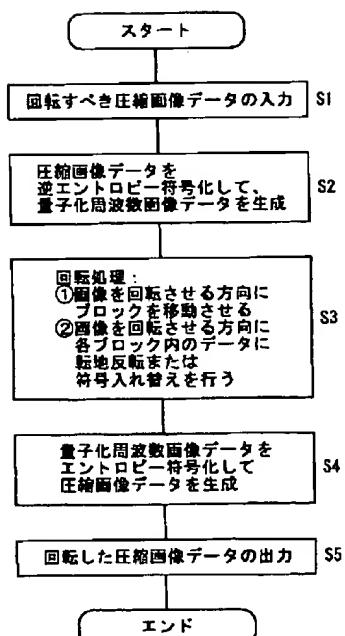
104 エントロピー符号化部

【図1】

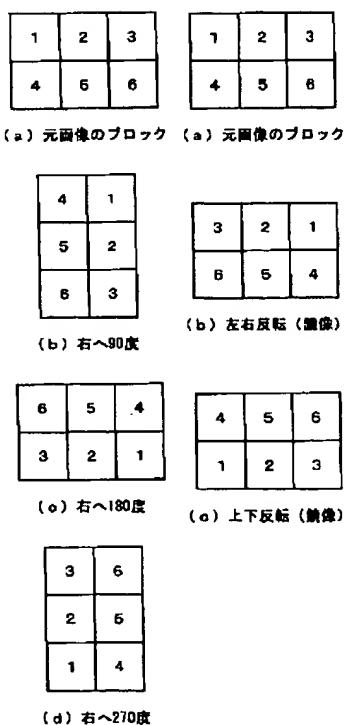
100 画像処理装置



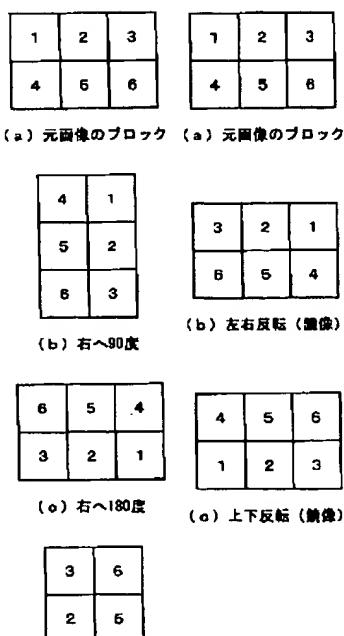
【図2】



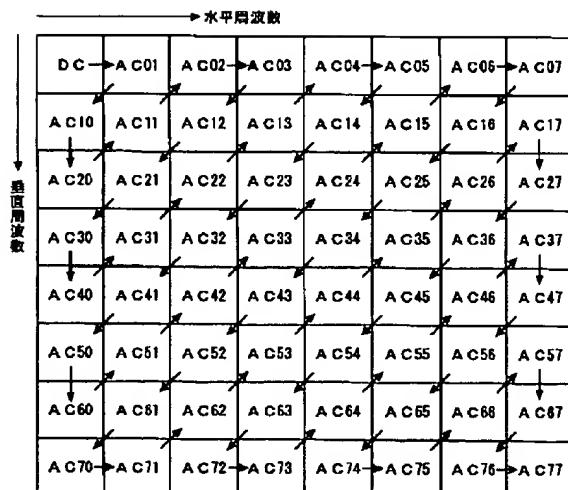
【図3】



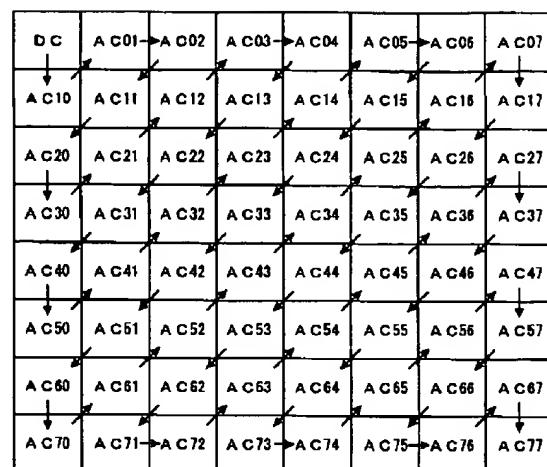
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

DC	AC01	AC02	AC03	AC04	AC05	AC06	AC07
AC10	AC11	AC12	AC13	AC14	AC15	AC16	AC17
AC20	AC21	AC22	AC23	AC24	AC25	AC26	AC27
AC30	AC31	AC32	AC33	AC34	AC35	AC36	AC37
AC40	AC41	AC42	AC43	AC44	AC45	AC46	AC47
AC50	AC51	AC52	AC53	AC54	AC55	AC56	AC57
AC60	AC61	AC62	AC63	AC64	AC65	AC66	AC67
AC70	AC71	AC72	AC73	AC74	AC75	AC76	AC77

元の画像周波数成分

【図8】

DC	-AC01	-AC02	-AC03	-AC04	-AC05	-AC06	-AC07
AC10	-AC11	-AC12	-AC13	-AC14	-AC15	-AC16	-AC17
AC20	-AC21	-AC22	-AC23	-AC24	-AC25	-AC26	-AC27
AC30	-AC31	-AC32	-AC33	-AC34	-AC35	-AC36	-AC37
AC40	-AC41	-AC42	-AC43	-AC44	-AC45	-AC46	-AC47
AC50	-AC51	-AC52	-AC53	-AC54	-AC55	-AC56	-AC57
AC60	-AC61	-AC62	-AC63	-AC64	-AC65	-AC66	-AC67
AC70	-AC71	-AC72	-AC73	-AC74	-AC75	-AC76	-AC77

左右を裏返した画像周波数成分

【図9】

D C	A C01	A C02	A C03	A C04	A C05	A C06	A C07
-A C10	-A C11	-A C12	-A C13	-A C14	-A C15	-A C16	-A C17
-A C20	-A C21	-A C22	-A C23	-A C24	-A C25	-A C26	-A C27
-A C30	-A C31	-A C32	-A C33	-A C34	-A C35	-A C36	-A C37
-A C40	-A C41	-A C42	-A C43	-A C44	-A C45	-A C46	-A C47
-A C50	-A C51	-A C52	-A C53	-A C54	-A C55	-A C56	-A C57
-A C60	-A C61	-A C62	-A C63	-A C64	-A C65	-A C66	-A C67
-A C70	-A C71	-A C72	-A C73	-A C74	-A C75	-A C76	-A C77

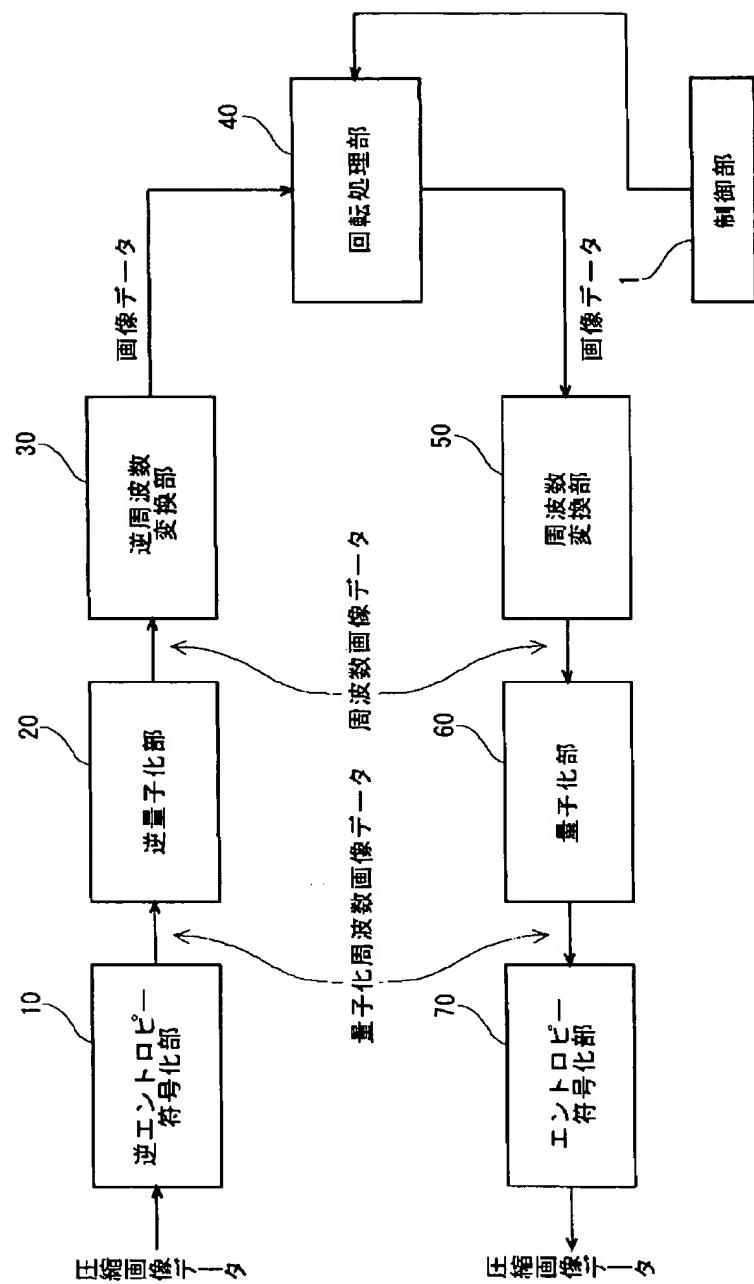
上下を裏返した画像周波数成分

【図10】

D C	-A C01	-A C02	-A C03	-A C04	-A C05	-A C06	-A C07
-A C10	A C11	A C12	A C13	A C14	A C15	A C16	A C17
-A C20	A C21	A C22	A C23	A C24	A C25	A C26	A C27
-A C30	A C31	A C32	A C33	A C34	A C35	A C36	A C37
-A C40	A C41	A C42	A C43	A C44	A C45	A C46	A C47
-A C50	A C51	A C52	A C53	A C54	A C55	A C56	A C57
-A C60	A C61	A C62	A C63	A C64	A C65	A C66	A C67
-A C70	A C71	A C72	A C73	A C74	A C75	A C76	A C77

上下左右を裏返した画像周波数成分
(180度回転させた画像に相当)

【図11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 CD04 CD05 CG05 CH07 CH14
5C059 KK00 LA00 MA00 MA23 MA24
MC02 MC14 SS12 SS14
5C076 AA22 AA24 BA07 BA09 BB40
5C078 BA44 BA57 DB18
9A001 BB02 BB03 BB04 DD15 EE02
EE05 FF01 GZ04 HH24 HH27
KK42 KZ16 KZ54 KZ62